

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-092228

(43)Date of publication of application : 16.04.1993

(51)Int.Cl.

B21J 13/08  
B21D 43/00  
B21K 27/00  
B25J 9/02  
B25J 9/16

(21)Application number : 03-280848

(71)Applicant : KURIMOTO LTD

(22)Date of filing : 30.09.1991

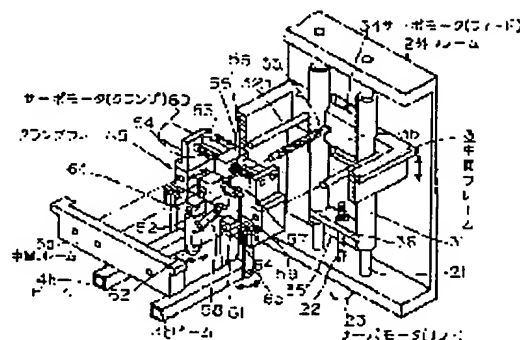
(72)Inventor : TSUCHIYAMA YOSHIHIRO

## (54) AUTOMATIC TRANSFER DEVICE FOR FORGING PRESS

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To securely apply various motion patterns to an automatic transfer device of a forging press.

**CONSTITUTION:** The transfer device consists of an intermediate frame 3 set freely vertically to an outer frame 2, a clamp frame 5 set freely horizontally to the intermediate frame, a pair of beams 4 set to the clamp frame so that they can be opened and closed freely, a servomotor for driving these vertical and horizontal movements, opening and closing and a controller for the driving. Various motion patterns are inputted to a microcomputer, stored there and displayed through a picture processing. The driving is controlled accurately by an outputted pulse signal and a feedback pulse of the servo motor. They can be applied to various motion patterns. The feed motion which is the longest stroke is straight, therefore, the position is accurate. This device can be miniaturized and made light in weight.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.06.1993

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2049692

[Date of registration] 10.05.1996

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-92228

(43)公開日 平成5年(1993)4月16日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
B 2 1 J 13/08		6778-4E		
B 2 1 D 43/00	H	8509-4E		
B 2 1 K 27/00	D	6921-4E		
B 2 5 J 9/02	A	9147-3F		
9/16		9147-3F		

審査請求 未請求 請求項の数6(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平3-280848

(22)出願日 平成3年(1991)9月30日

(71)出願人 000142595

株式会社栗本鐵工所

大阪府大阪市西区北堀江1丁目12番19号

(72)発明者 土山 義博

大阪府大阪市西区北堀江1丁目12番19号

株式会社栗本鐵工所内

(74)代理人 弁理士 青野 順三

(54)【発明の名称】 鍛造プレスの自動搬送装置

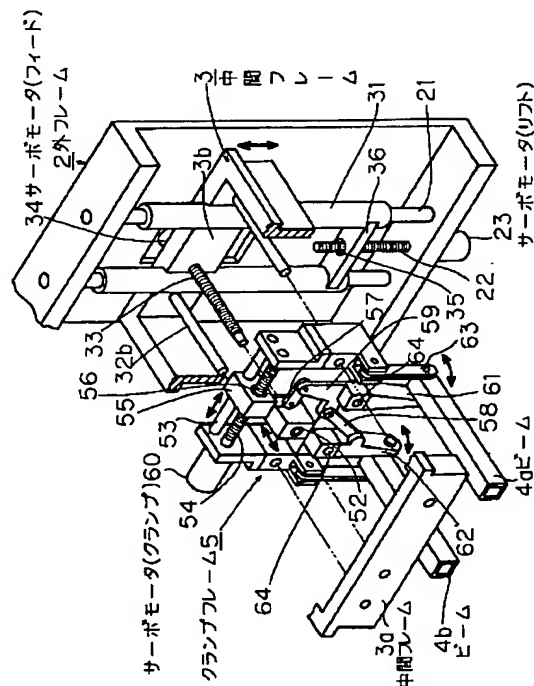
(57)【要約】

【目的】 鍛造プレスの自動搬送装置へ種々の動作パターンを正確に適用する。

【構成】 外フレーム2へ中間フレーム3を昇降自在に取り付け、中間フレームへクランプフレーム5を横行自在に取り付け、クランプフレームへ対のビーム4を開閉自在に取り付け、これらの昇降、横行、開閉を駆動するサーボモータと、その駆動の制御装置よりなる。

【作用】 種々の動作パターンはマイクロコンピュータへ入力され記憶されるとともに画像処理して表示される。出力されるパルス信号とサーボモータのフィードバックパルスによって正確に駆動は制御される。

【効果】 種々の運動パターンに適用できる。一番長いストロークであるフィード運動が直線的であるから位置が正確である。小型軽量化できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 鍛造プレスの左右両側にビーム駆動装置を設け、上下金型間へ横架した2本のビームに昇降運動、前進後退運動、開閉運動の3方向運動を組合せ、ワークを掴んでプレス加工の工程順に移動する自動搬送装置において、該ビーム駆動装置はプレス本体に固着した外フレームへ昇降自在に取付けた中空角形の中間フレームと、該中間フレーム内で横行自在に取付けたクランプフレームと、該クランプフレームへ回動自在に取付けた一对のビーム、および前記昇降、横行、開閉の各運動を駆動するサーボモータよりなり、該サーボモータは、入力された初期条件に基いてパルス信号を発生する制御装置により必要な駆動と停止をすることを特徴とする鍛造プレスの自動搬送装置。

【請求項2】 請求項1において中間フレーム3の外側の一辺へ縦向きに固着する2本のリフトガイド31と両者を結ぶ横桁36を設け、該横桁の中央へ縦向きに穿孔した雌ねじ孔35と螺合するリフトねじ軸22の先端は、外フレーム下方でリフト駆動用のサーボモータ23に連結していることを特徴とする鍛造プレスの自動搬送装置。

【請求項3】 請求項1または2において一方の中間フレーム3の相対向する二辺の中間に水平にフィードねじ軸33と両側へ平行にフィードガイドロッド32とを設け、他方の中間フレーム3には二本のフィードガイドロッド32を設け、クランプフレーム5に穿孔した二つのフィードガイドはフィードガイドロッド32を横行自在に嵌挿し、フィードねじ33の一端はフィード駆動用のサーボモータ34と連結し、他端はクランプフレーム5に穿孔した雌ねじ孔52と螺合することを特徴とする鍛造プレスの自動搬送装置。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかにおいて、クランプフレーム5内で前記フィードねじ軸33と直交する方向にクランプねじ軸54を横架し、該ねじ軸の一端はクランプ駆動用のサーボモータ60と連結し、他方はスライド55に穿孔した雌ねじ孔56と螺合し、該スライドの下方でリンク57、58とレバー59、61、62、63を回動自在に組合せて、先端で挾持するビーム4を相互に等しく逆方向へ回動するリンク機構を形成したことを特徴とする鍛造プレスの自動搬送装置。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれかにおいて制御装置は初期条件を書込む入力装置と、該入力を画像処理した動作線図を表示する表示装置と、前記画像処理および初期条件を読み出しビームの変位量を演算して対応するパルス発生信号を伝えるCPUと、パルス発生装置をふくみ、サーボモータのフィードバックパルスから演算する変位量を初期条件と比較してパルス発生信号を断続し、両者を一致させることを特徴とする鍛造プレスの自動搬送装置。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれかにおいてビー

ムの駆動軸は左右2本のリフト運動のねじ軸22A、22Bおよびクランプ運動のねじ軸54A、54Bと、いづれか一方だけの1本のフィード運動のねじ軸33の合計5軸からなり、2本のねじ軸を駆動するサーボモータはそれぞれ帰還パルス数を比較計数して同期の確認と非同期の異常信号を発する同期比較機79を設けたことを特徴とする鍛造プレスの自動搬送装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は鍛造プレスにおいてワークを掴んでプレス加工の工程順に移動する自動搬送装置に係る。

## 【0002】

【従来の技術】鍛造プレスの左右両側にビーム駆動装置を設け、この両者を上下金型間で水平に結んで架設された2本のビームへ昇降運動（リフト運動）と前進後退運動（フィード運動）と開閉運動（クランプ運動）の3方向運動を組合せて両ビームの内向きに取付けたフィンガーの間にワークを掴んで必要な場所へ移して離すというトランスファー機構が実用化されている。このビーム駆動装置は三種類の運動を順序正しく繰り返しプレスの動作と同期しなければならないから、プレス本体のクランク軸の回転を受けてカム制御機構、歯車およびラック並びに結合軸などを組合せた伝達機構によってビームの運動に変換してきた。

【0003】しかしこのような機構はカム円板や歯車ラックなどの組合せが決まっているから、ビームの3方向運動の行程長さ（ストローク）、タイミング、速度も固有の一定数値しか実行できず、ワークの大きさや種類によって適宜に変動することはできないから、ワークの変動の少ない大型の自動鍛造プレスなどを除くと使用上の課題が生じてくる。すなわち一般に広く使用されているトランスファー型の鍛造プレスは取扱うワークが多種類小量生産であり、そのため固定化した搬送装置で必要なビームの移動を実施するために金型の配列やビームに装着するフィンガーを交換してこの問題に対応しているが、これが生産性を低下し、保守点検を煩雑なものとしていることは言うまでもない。また機構上も複雑な組合せとなり剛性を保った部材を多数使用するために大型の駆動装置となって鍛造プレスの左右側面に大きな空間を占めるという課題もある。

【0004】一方この課題を解決する従来技術としては図10、図11に示す特開昭63-215330号公報が見出される。図10においてビームを駆動する3つの軸のそれぞれのための駆動装置として電気液力式の倍力装置101、102、103、104、105が設けられており、倍力装置の液力式に操作される出力軸がそれぞれ同時に搬送ビーム（106、107）の上下方向、左右方向および開閉運動用の調節軸（108、109、110）を形成していることを要旨とする。ここで電気

10

20

30

40

50

液力式の倍力装置は図 11 に示すように駆動はステップモータ 111 から調整弁 112 を介してピストンシリンダ 113 へ負荷されピストン 114 は歯 115 を具えたピストンロッド 116 を有し、この歯が実際値をフィードバックさせるピニオン 117 と協働する。すなわちこのピストンロッド 116 が出力軸として同時に 3 つの軸線内で搬送ビームを駆動するための調整軸を形成しているのである。モータ 111 の回転によって調整弁 112 は横ビーム 118 によってピニオン 117 の定置のスピン  
10 ドル 119 に対して偏位させられ、これによって弁 120A 120B が開かれてシリンダ室 121A および 121B を圧力供給装置およびタンクに接続し、その圧力差によってピストン 114 を移動する。すなわちピストンロッドは出力軸と調整軸を兼ね、機械的な目標値投入機構調整弁、倍力部分であるラック、ピニオン機構を介して結合すべき機械部分に直接作用されている。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】図 10、図 11 に示した従来技術が過去の固定化した搬送運動を改善し、ワークの大きさや加工比に対応した運動量の変化、個々の運動軸相互の運動関連性、個々の運動軸内での運動速度の  
20 変化を実現したことは確かである。しかしこの従来技術の機構においては、図 10 に見るように昇降運動（リフト）だけは倍力装置 101 における調節軸 108、109 が垂直の直線運動を行うが、一番ストロークの長い前進後退運動（フィード）は倍力装置 103 における調節軸 110 の直線運動がピン 122 を支点とする回動運動に換えられて搬送ビーム 106、107 に伝えられ、ビームは下型に対して水平な直線ではなく大きな円弧を描いて回動する。すなわちビームの移動には水平距離の他垂  
30 直距離も加わるから運動の同期や金型上の位置関係に別の要素が入って複雑化しフィードの距離が大きいほどその影響が大きくなる。

【0006】また調節軸の駆動は弁の開閉によって行われこの動きはラック、ピニオンの機械的動きを介して各機械部分へ直結し目標値設定機構も機械的に行われているので調整軸の起動停止は各部材の機械的な係脱だけによって瞬間的に断続するしかない。周知のとおり軸に連続的定期的な繰返し駆動力を与え目標位置でラック等のブレーキ手段で急激に停止すれば軸には慣性力のため  
40 に大きな衝撃力が作用するので、遂には軸へ金属疲労を蓄積するおそれがある。このため軸は大きな安全係数を乗じてこの懸念を除くが、軸が複雑に連動する多くの運動を組合せるためには装置が大型化、重量化せざるを得ない。またこの従来技術では多数の液圧機構や付帯する配管も複雑に組合され、振動など避けることのできない操業条件下での保守はまことに煩瑣であり完全を期するための苦勞もきわめて大きいと考えられる。

【0007】本発明は以上に述べた課題を解決するためにワークの大きさや加工度、金型の条件などに対応して

ワークの搬送を自由（かつ正確）に調整できる搬送装置であり、かつ小型で軽量化した駆動装置によって起動、停止など運動条件を自由に設定して最適の稼働をもたらす装置の提供を目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る鍛造プレスの自動搬送装置のビーム駆動装置はプレス本体に固着した外フレームへ昇降自在に取付けた中空角形の間  
5 フレームと、該中間フレーム内で横行自在に取付けたクランプフレームと、該クランプフレームへ回動自在に取付けた一对のビーム、および前記昇降、横行、開閉の各運動を駆動するサーボモータよりなり、該サーボモータは、入力された初期条件に基づいてパルス信号を発生する制御装置により必要な駆動と停止をすることによって前記の課題を解決した。

【0009】次にリフト駆動に対しては中間フレーム 3 の外側の一辺へ縦向きに固着する 2 本のリフトガイド 31 と両者を結ぶ横桁 36 を設け、該横桁の中央へ縦向きに穿孔した雌ねじ孔 35 と螺合するリフトねじ軸 22 の先端は、外フレーム下方でリフト駆動用のサーボモータ 23 に連結して駆動し、フィード駆動に対しては一方の中間フレーム 3 の相対向する二辺の中間に水平にフィードねじ軸 33 と両側に平行にフィードガイドロッド 32  
10 とを設け、他方の中間フレーム 3 には二本のフィードガイドロッド 32 を設け、クランプフレーム 5 に穿孔した二つのフィードガイドはフィードガイドロッド 32 を横行自在に嵌挿し、フィードねじ 33 の一端はフィード駆動用のサーボモータ 34 と連結し、他端はクランプフレーム 5 に穿孔した雌ねじ孔 52 と螺合して駆動し、さらにクランプ駆動に対しては、クランプフレーム 5 内で前記フィードねじ軸 33 と直交する方向にクランプねじ軸 54 を横架し、該ねじ軸の一端はクランプ駆動用のサーボモータ 60 と連結し、他方はスライド 55 に穿孔した雌ねじ孔 56 と螺合し、該スライドの下方でリンク 57、58 とレバー 59、61、62、63 を回動自在に組合せて、先端で挾持するビーム 4 を相互に等しく逆方向へ回動するリンク機構を形成したことによって駆動した。

【0010】一方これら各サーボモータの制御装置は初期条件を書込む入力装置と、該入力を画像処理した動作線図を表示する表示装置と、前記画像処理および初期条件を読出しビームの変位量を演算して対応するパルス発生信号を伝える CPU と、パルス発生装置をふくみ、サーボモータのフィードバックパルスから演算する変位量を初期条件と比較してパルス発生信号を断続して両者を一致させることによって課題を解決した。またビームの駆動軸は左右 2 本のリフト運動のねじ軸 22A、22B およびクランプ運動のねじ軸 54A、54B と、いづれ  
40 か一方だけの 1 本のフィード運動のねじ軸 33 の合計 5 軸からなり、2 本のねじ軸を駆動するサーボモータはそ

れぞれ帰還パルス数を比較計数して同期の確認と非同期の異常信号を発する同期比較機79を設けた。

#### 【0011】

【作用】本発明の鍛造プレスの自動搬送装置は中間フレーム内で水平に横行するクランプフレームによってビームのフィード運動を形成するから、一番ストロークの長いフィード（リターン、アドバンス）においてはビームは準備された金型に対して平行に移動し金型との離隔寸法を微小正確に保持する。このフィード運動と昇降（リフト）運動、回転（クランプ）運動を加えて従来技術に比べて正確な搬送作用を実現することができる。

【0012】この運動を駆動するのはサーボモータと、その回転を伝えるねじ軸であり、この制御をパルス信号によるから従来技術に比べると緻密でレベルの高い駆動の制御を実現ができる。サーボモータとねじ軸とパルス信号を組合せた制御自体は公知であるが、この機構を搬送装置へ導入することによってソフトスタートしソフトストップする速度変化をプログラミングすることができる。これはパルスの幅を減衰させるか、パルス休止の幅を増減することによって最も適切な速度変化を設定し指令することによって容易に実施される。またサーボモータをパルス制御する機構であるから左右一対の2本のビームを相互に確実に同期しなければならない搬送装置においては、両サーボモータに取付けたパルス発生エンコーダから返ってくるフィードバックパルスを受けて比較し、同期確認する同期比較機を適用できるという構成を可能とした。

【0013】この構成はマイクロコンピュータに記憶させた理想的な動作パターンに従ってパルスを演算制御するようにしているから、ワークの形状や金型などに適した作業条件（サイクルタイム、三方向運動の始点、終点等の数値）を画面入力するという簡単な操作で動作諸元を変更するという作用がある。

#### 【0014】

【実施例】本発明の実施例を図1から図5までに基いて説明する。図1はこの発明の構成を簡略化した斜視図である。外フレーム2は図3に示すプレス本体1に固着し、2本の長い棒状のリフトロッド21を垂直方向に平行に固定している。2本のリフトロッド21に中間フレーム3と一体の2本の長い円筒状のリフトガイド31が摺動可能に外嵌している。2本のリフトガイド31を結合した横桁36の中央にめねじ35を取り付け、めねじ35と螺合するねじ軸22は外フレーム2の下方に設けたリフト駆動用のサーボモータ23と連結している。すなわち中間フレーム3はリフトロッド21を摺動するリフトガイド31によって保持されて上下方向（リフト、ダウン）のリフト運動をする。中間フレーム3は四辺からなる角筒型で一辺に上下に延伸した2本のリフトガイド31を固定し、向かい合った一辺との間に2本のフィードロッド32を平行に架け渡し、図2のようにプレス

本体1の右側の中間フレーム3bには2本のフィードロッド32bの間にフィードねじ軸33を回転可能に架け渡し、フィードねじ軸33は中間フレーム3bの外側に設けたフィード駆動用のサーボモータ34と連結する。中間フレーム3bの外側に設けたフィード駆動用のサーボモータ34は外フレーム2bを切り欠いた窓から突出している。プレス本体1の左側の中間フレーム3aにはフィードねじ軸33とサーボモータ34とが取り付けしていない。中間フレーム3の内側に2本のフィードロッド32がクランプフレーム5を摺動可能に貫通し支持している。図2のようにプレス本体1の右側のクランプフレーム5bにフィードめねじ52を設けている。プレス本体1の右側の中間フレーム3bに設けたフィード駆動用のサーボモータ34を回転させると右側のクランプフレーム5bが左右方向（アドバンス、リターン）のフィード運動をし、クランプフレーム5bにリンクとレバーを介して吊持されたビーム4が移動してビーム4と連結している左側のクランプフレーム5aに移動力を伝える。左側のクランプフレーム5aは2本のフィードロッド32aを摺動移動して左右共にフィード運動をする。図1のようにブロック状のクランプフレーム5は上部にクランプロッド53とクランプねじ軸54とを平行にスライダ55を貫通して両端を支承し、クランプねじ軸54の一端はクランプ駆動用のサーボモータ60と連結している。スライダ55はクランプロッド53の摺動軸受とクランプねじ軸54と螺合するクランプめねじ56を設け、下方は横リンク57とピンで連結している。クランプフレーム5のプレス本体に面した下部側面に支点ピン64を立設し、前レバー61と後レバー62とを垂直面内に旋回可能に取付け、支点ピン64の上方の二股状の上レバー59は横リンク57と斜リンク58とが支点ピン64を中心に直角に開いてそれぞれピン結合している。斜リンク58の下端は支点ピン64の下方の後レバー62とピン結合している。クランプフレーム5のプレス本体に面した下部側面の両端に補助レバー63が前後方向に貫通するピンで前後方向にも揺動可能に結合し、下端は前レバー61と後レバー62との下端と共にビーム4と前後方向のピンで前後方向にも揺動可能に結合している。クランプ駆動用のサーボモータ60を回転してスライダ55を例えば前方向に移動させると横リンク57が上レバー59を前方向に移動させ、前レバー61の下端にピン結合したビーム4aは支点ピン64を中心として後方向に移動する。一方上レバー59が前方向に移動すると斜リンク58を引き上げるから斜リンク58は後レバー62の下端にピン結合したビーム4bを前方向に移動させる。すなわちビーム4a、4bは互いに接近するように運動しクランプ運動となる。なお図4は図2のB-B断面でクランプ構造の詳細を示し、図5は図3のC-C視でクランプ構造の側面を示す。

【0015】図6は搬送装置によって3方向運動を同期

させるビームの軌跡を示したものでリフト運動はリフトとダウン、フィード運動はリターンとアドバンス、クランプ運動はクランプとオープン（アンクランプ）とから成り立っている。

【0016】図7はこの発明の制御方法を示した制御機能ブロック図である。この発明の自動搬送装置は5本のねじ軸（33, 54a, 54b, 22a, 22b）と連結した5台のサーボモーター（34, 60a, 60b, 23a, 23b）とを備えている。サーボモーターの回転は制御装置7のパルス発生機77から発生するパルス信号が駆動回路を介してサーボ制御装置78へ出力されこの指令通りの回転を行う。サーボモーターの実際の回転数はパルス発生機のエンコーダを使用したパルス検出器（PG）80からフィードバックパルスとして送り返されサーボ制御装置78から制御装置7のCPU73へ入力されて比較して乖離量を検知し再びパルス信号として作動の指示が出力される。同じ制御が必要な2台のサーボモーターについては2台のサーボ制御装置78の間に同期比較器79を設けてパルス信号の不一致をチェックし不一致があればCPU73を介してシーケンサー75に異常状態発生をフィードバックし、プレス他周辺装置制御部76を働かせ作業員に異常を知らせる。

【0017】制御装置7の本体はマイクロコンピュータであって、中央演算機構CPU73をはじめ、ROM, RAMおよびフリップフロップ回路のパルス発生機77および必要なインターフェイスIFからなっている。入力装置はキーボード71又は必要とあれば各搬送運動のパターンをプログラミングしたフロッピーデスクの差込装置からなり、運動をいくつかのパターンに標準化して分類した初期条件をフロッピーデスクによって入力するとともに、分類し切れない特記事項をキーボードへ打ち込んで補充することもできる。これらの入力はIFを介してCPUへ入り演算処理してRAMのそれぞれの領域へ蓄えられとともにCPU内でデータを画像処理して表示回路へ出力し表示装置CRT72でグラフィックな動作線図と、数字で表示される。この一例は図8と図9で示すとおりで図8の画面は図9の設定数値をCPU73にキーボード71から入力して得られたものでありそれぞれの動作線図の実画面は色分けされている。81はプレス動作線図、82はフィード動作線図、83はリフト動作線図、クランプ動作線図を示す。この動作線図は一種のシュミレーションでもあり互いの動作のタイミングが的確に把握できる。ストローク長さ及び始点と終点の時間（角度）を決めるとCPU（マイクロコンピュータ）73はプレス動作線図81を除いた3方向の動作をソフトスタートしソフトストップする速度曲線に基づいたパルス信号を発生させる。CPUへの入力および各部分の駆動後フィードバックされて再入力される数値はすべてIFを介して必要なデジタル-アナログ間の変換

を受け二値化してCPUへ送られることは言うまでもない。

【0018】

【発明の効果】本発明の搬送装置は以上に述べたとおり多種少量生産を扱う鍛造プレスにおいて製品の大小や形状の差違、加工度の大小に対して自由に適応でき、従来に比べると正確な位置への搬送を実現した。しかも、全体を小型、軽量化でき装置の占有容積を小さくした。また部材の数も少なく液圧装置のような複雑な配管を必要としないから、振動を伴う鍛造作業をするうえで煩瑣な保守点検を著しく軽減し生産性を向上させた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す斜視図である。

【図2】同じ実施例の平面図である。

【図3】図2におけるA-A視図を示す。

【図4】図2におけるB-B視図を示す。

【図5】図3におけるC-C視図を示す。

【図6】ビームの運動の軌跡を示す。

【図7】本発明の制御機構を示すブロック図である。

【図8】CRT表示画面の一例を示す。

【図9】CRT表示の別の画面の一例を示す。

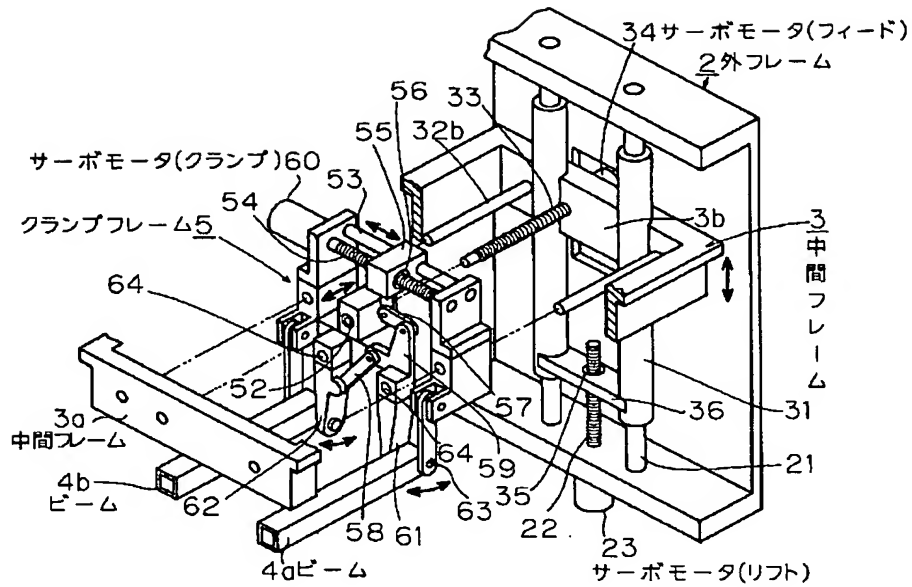
【図10】従来技術を示す縦断面図である。

【図11】同じ従来技術の部分を示す縦断面図である。

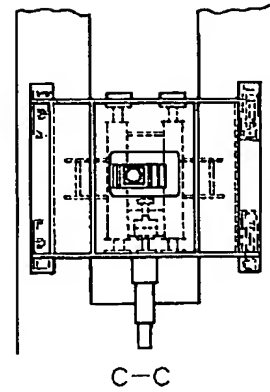
【符号の説明】

- 1 プレス本体
- 2 外フレーム
- 3 中間フレーム
- 4 ビーム
- 5 クランプフレーム
- 7 制御装置
- 22 リフトねじ軸
- 23 リフト駆動用のサーボモータ
- 31 リフトガイド
- 33 フィードねじ軸
- 34 フィード駆動用のサーボモータ
- 35 リフト雌ねじ
- 36 横桁
- 52 フィード雌ねじ
- 54 クランプねじ軸
- 56 クランプ雌ねじ
- 57, 58 リンク
- 59, 61, 63 レバー
- 60 クランプ駆動用のサーボモータ
- 71 キーボード
- 72 表示装置（CRT）
- 73 CPU
- 77 パルス発生機
- 79 同期比較機

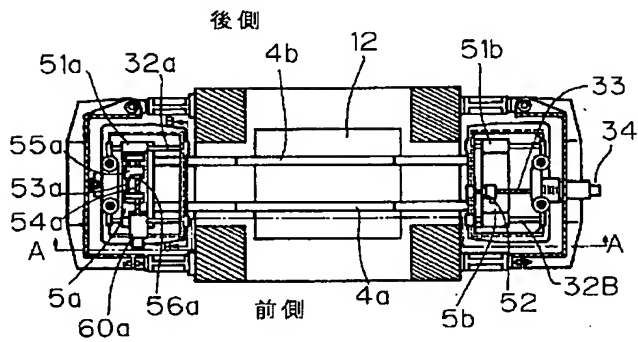
【図1】



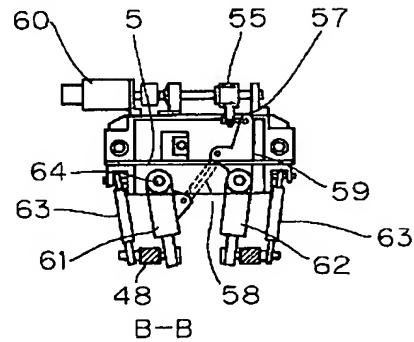
【図5】



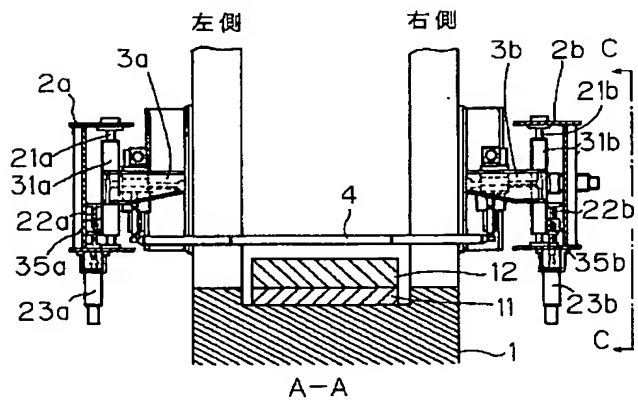
【図2】



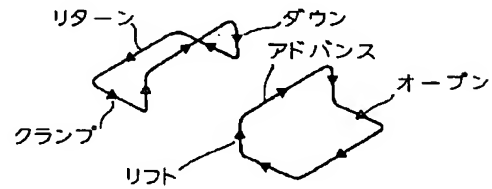
【図4】



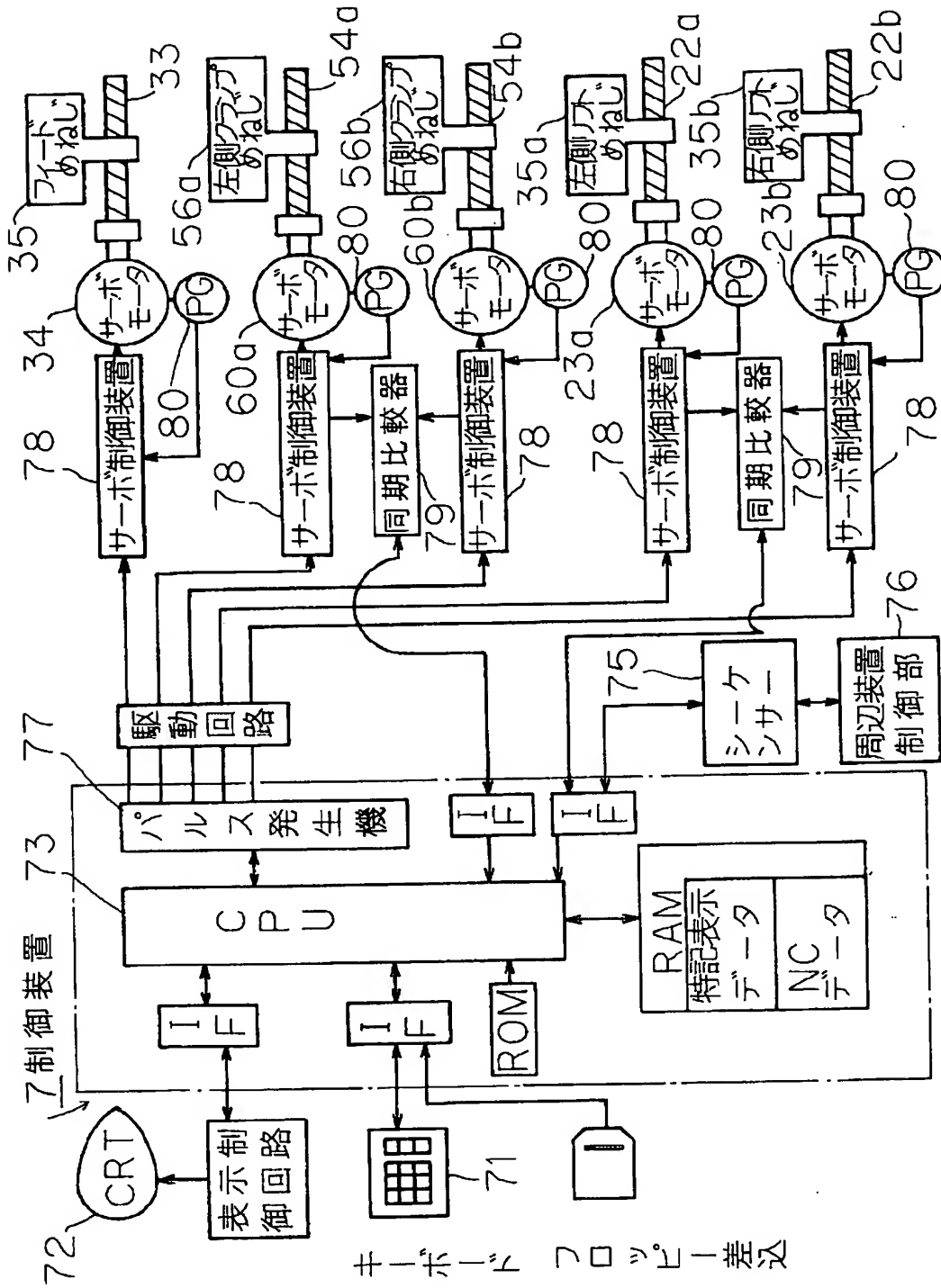
【図3】



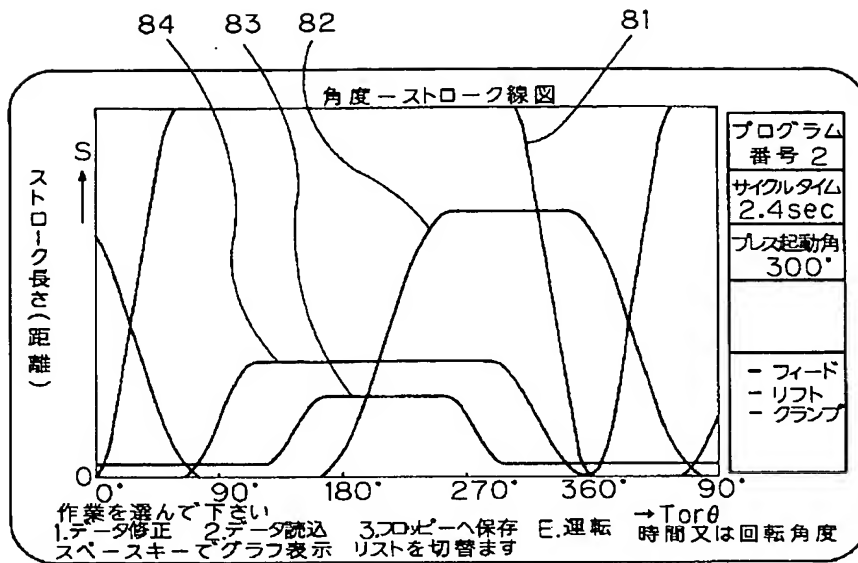
【図6】



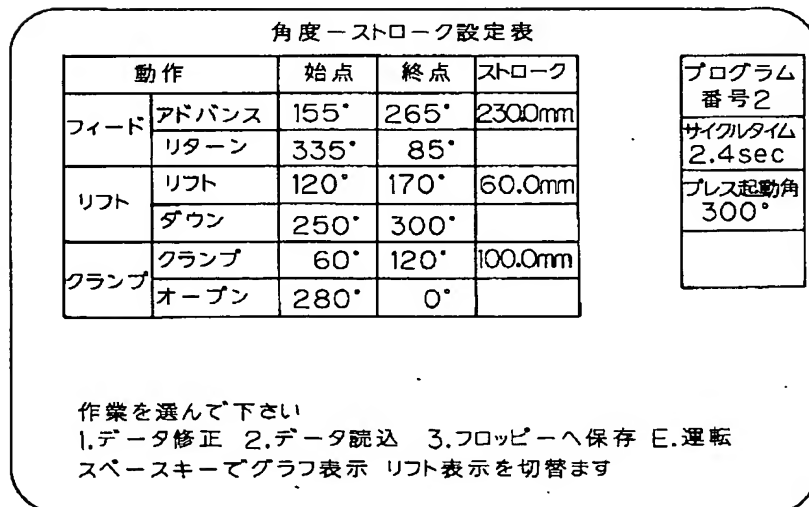
【图7】



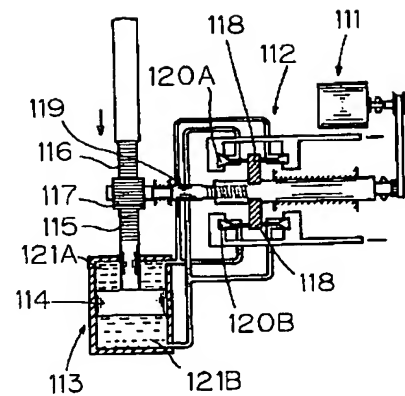
【図8】



【図9】



【図11】



【図 10】

